



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01R 31/28	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/45720 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Oktober 1998 (15.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01524 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. März 1998 (17.03.98)		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, NO, PL, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(30) Prioritätsdaten: 197 13 932.9 4. April 1997 (04.04.97) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): OMI-CRON ELECTRONICS GMBH [AT/AT]; Brosstrasse 39, A-6844 Altach (AT). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PETER, Winfried [AT/AT]; Defreggerstrasse 10, A-6845 Hohenems (AT). HENSLER, Thomas [AT/AT]; Am Bach 7/8, A-6833 Klaus (AT). (74) Anwalt: SCHMIDT-EVERS, Jürgen; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, D-80331 München (DE).		

(54) Title: TEST SYSTEM AND TEST METHOD

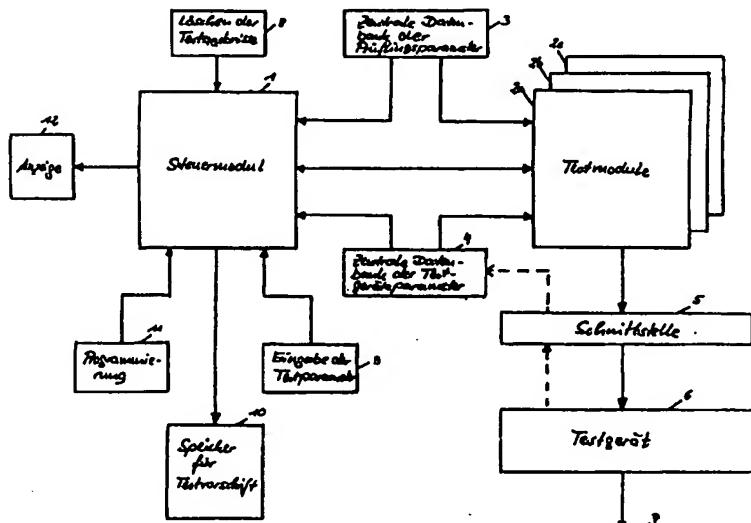
(54) Bezeichnung: TESTSYSTEM UND TESTVERFAHREN

(57) Abstract

The invention relates to a test system and test method for testing the operability of test samples (7). A user-specific selection can be made from several prepared test modules (2a-2c), which can be assembled to give the test specification of one's choice. A control module (1) carries out the whole test which corresponds to the user-specific test specification, and directs the individual selected test modules (2a-2c) in accordance with this test specification and in the desired order. Advantageously, a test report is automatically established regarding the test results of the individual selected test modules (2a-2c), which report is particularly incorporated into the user-specific test specification.

(57) Zusammenfassung

Testsystem und Testverfahren zum Testen der Funktionsfähigkeit von Prüflingen (7). Benutzerspezifisch kann aus mehreren bereitgestellten Testmodulen (2a-2c) ausgewählt werden, die zu einer beliebigen Testvorschrift zusammengefügt werden können. Ein Steuermodul (1) führt den der benutzerspezifischen Testvorschrift entsprechenden Gesamttest aus und steuert entsprechend dieser Testvorschrift die einzelnen ausgewählten Testmodule (2a-2c) in der gewünschten Reihenfolge an. Vorteilhafterweise wird automatisch ein Testbericht über die Testergebnisse der einzelnen ausgewählten Testmodule (2a-2c) erstellt, der insbesondere in die benutzerspezifische Testvorschrift eingebettet ist.



1... CONTROL MODULE
2... TEST MODULE
3... CENTRAL DATA BANK OF THE TEST SAMPLER PARAMETERS
4... CENTRAL DATA BANK OF TEST DEVICE PARAMETERS
5... INTERFACE
6... TEST DEVICE
7... TEST SAMPLE

6... ERASING OF TEST RESULTS
9... TEST PARAMETER INPUT
10... MEMORY FOR TEST SPECIFICATION
11... PROGRAMMING
12... DISPLAY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Testsystem und Testverfahren

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Testsystem sowie ein Testverfahren zum Testen der Funktionsfähigkeit von elektrischen Prüflingen. Insbesondere betrifft die vorliegende 5 Erfindung ein Testsystem und ein Testverfahren zum Testen der Funktionsfähigkeit von elektrischen Bestandteilen von Energieversorgungseinrichtungen.

Zum Testen von elektrischen Prüflingen, insbesondere von elektrischen Bestandteilen von Energieversorgungseinrichtungen, sind verschiedene Arten von Testgeräten bzw. 10 Testsystemen bekannt. Dabei stellen die bekannten Testsysteme in aller Regel lediglich Einzellösungen für bestimmte Anwendungsfälle dar und können lediglich bestimmte Funktionen einzelner Arten von Prüflingen testen. So sind beispielsweise auf dem Gebiet der Energieversorgungseinrichtungen separate Testgeräte für Überstrom-Reisais, Synchronisiereinrichtungen, Energiezähler usw. bekannt.

15

Der Aufbau der zu testenden elektrischen Prüflinge wird jedoch zunehmend komplexer. So können beispielsweise die Prüflinge eine Vielzahl von Schutz- und Meßfunktionen enthalten, welche entsprechend getrennt geprüft werden müssen. Derartige multifunktionale Prüflinge lassen sich mit herkömmlichen Testsystemen nicht auf einfache 20 Weise prüfen. Vielmehr müssen zum Prüfen der einzelnen Funktionen des Prüflings separate Testgeräte bereitgestellt werden.

25

Es ist zwar bekannt, mit einem und demselben Testsystem unterschiedliche Funktionen eines Prüflings zu testen; jedoch müssen diese einzelnen Funktionen des Prüflings getrennt voneinander geprüft werden, wobei es nicht möglich ist, während des Tests der einen Funktion auf die Testergebnisse der anderen Funktion zuzugreifen. Insbesondere kann keine Gesamtbeurteilung der Funktionsfähigkeit des Prüflings unter Berücksichtigung der Testergebnisse hinsichtlich sämtlicher geprüfter Funktionen abgegeben werden. Der von den bekannten Testsystemen erzeugte Testbericht, der die Testergebnisse eines Tests 30 wiedergibt, enthält somit lediglich Aussagen über jeweils einen Funktionstest, d.h. der Testbericht bezieht sich jeweils nur auf einen Teilespekt der Gesamtprüfung.

Die Zusammenstellung einer komplexen automatischen Prüfung, welche sämtliche Funktionen eines beispielsweise multifunktionalen Prüflings testet, ist nicht ohne vorherige Programmierung durch den Benutzer möglich. Dies hat jedoch zur Folge, daß eine 5 derartige komplexe automatische Prüfung nicht ohne Programmierkenntnisse erstellt werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Testsystem sowie ein Testverfahren zum Testen der Funktionsfähigkeit von Prüflingen vorzuschlagen, wobei die 10 zuvor genannten Probleme beseitigt sind.

Insbesondere soll ein Testsystem sowie ein Testverfahren vorgeschlagen werden, wobei selbst eine komplexe Prüfung eines Prüflings mit einfachen Mitteln gewährleistet ist. Des weiteren soll eine Gesamtbeurteilung des Gesamttests hinsichtlich der Funktionsfähigkeit 15 des Prüflings möglich sein.

Die obengenannte Aufgabe wird hinsichtlich des Testsystems durch ein Testsystem gemäß Anspruch 1 und hinsichtlich des Testverfahrens durch ein Verfahren nach Anspruch 26 gelöst.

20

Die Unteransprüche beschreiben allgemein vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß stehen mehrere unterschiedliche Testmodule zur Verfügung, wobei jedes Testmodul einen bestimmten Prüfling hinsichtlich eines oder mehrerer bestimmter 25 Funktionsaspekte testet. Die einzelnen Testmodule können ein und denselben Prüfling oder unterschiedliche Prüflinge testen. Bei den Prüflingen kann es sich insbesondere um elektrische Prüflinge einer Energieversorgungseinrichtung handeln. Die einzelnen Testmodule können benutzerspezifisch ausgewählt und kombiniert werden, so daß sich eine sequentielle Testvorschift für den von dem Testsystem durchzuführenden Gesamttest 30 ergibt. Insbesondere erfolgt die Auswahl der einzelnen Testmodule menügesteuert über eine graphische Benutzeroberfläche.

Ein zentraler Prüflingsparameter-Speicher stellt sämtliche Daten zur Verfügung, die den zu testenden Prüfling bzw. die zu testenden Prüflinge betreffen. Des weiteren ist ein zentraler Testgeräteparameter-Speicher vorgesehen, der sämtliche testgerätebezogenen Daten zur

5 Verfügung stellt, welche die an das Testsystem angeschlossenen Testgeräte beschreiben. Durch Überprüfung der in dem Testgeräteparameter-Speicher abgelegten Daten kann somit das Testsystem automatisch beurteilen, ob die zur Verfügung stehenden Testgeräte für den benutzerspezifisch zusammengestellten Test ausreichend sind.

10 Nachdem ein Benutzer eine bestimmte Testfolge nach seinen Wünschen zusammengestellt hat, wird der Test durchgeführt, wobei die einzelnen in diese benutzerspezifische Testfolge eingebetteten Testmodule sequentiell angesteuert und aktiviert werden und somit ihren jeweils entsprechenden Funktionstest durchführen. Die Ergebnisse des Tests werden in einem Testbericht abgelegt.

15

Der Testbericht bzw. das Testprotokoll sind insbesondere in die benutzerspezifisch zusammengestellte Testfolge bzw. Testvorschift eingebettet und können zusammen mit dieser Testvorschrift abgespeichert werden. Durch erneutes Laden dieser Testvorschrift kann somit nach Löschen sämtlicher eingetragener Testergebnisse ein erneuter Test anhand

20 einer bereits zusammengestellten benutzerspezifischen Testvorschift durchgeführt werden. Dies bedeutet, daß einerseits zurückliegende Testergebnisse später noch einmal eingesehen werden können und andererseits aufgrund archivierter Testergebnisse eine gleichartige Prüfung nochmals durchgeführt werden kann, da zusammen mit der früheren Testvorschift bzw. dem Testbericht sämtliche für den zurückliegenden Test erforderlichen Parameterdaten abgespeichert worden sind.

25 Vorteilhafterweise können die durch den Benutzer ausgewählten Testmodule nicht nur in ihrer Gesamtheit, d.h. gemäß ihrer festgelegten Reihenfolge, ausgeführt werden, sondern sind auch einzeln ansteuerbar, was insbesondere für die Fehlersuche nach Auftreten eines
30 Fehlers während des Gesamttests hilfreich ist.

Einzelne Funktionen des Testsystems können durch benutzerspezifische Zugriffscodes, welche in der Regel durch Passwörter gebildet sind, geschützt werden, so daß für einzelne Benutzer nur bestimmte Funktionen des Testsystems zugänglich sind. Für bestimmte Benutzer kann somit beispielsweise nur das Laden und Einsehen eines

5 Testberichts möglich sein, ohne daß diese Benutzer eine eigene Prüfung oder ein Verändern des Testberichts bzw. der Testvorschrift durchführen können. Für andere Benutzer kann die Möglichkeit der Makro-Programmierung in dem Testsystem gesperrt sein.

10 Das erfindungsgemäße Testsystem sowie das erfindungsgemäße Testverfahren weisen gegenüber dem bekannten Stand der Technik zahlreiche Vorteile auf. So kann auf einfache Weise eine komplexe Gesamtprüfung für einen beispielsweise multifunktionalen Prüfling benutzerspezifisch zusammengestellt werden, wobei der Prüfling in seiner Gesamtheit geprüft werden kann, d.h. sämtliche funktionalen Teilespekte können innerhalb einer

15 Prüfung getestet und zudem bewertet werden. Zwecks Durchführung einer Prüfung wird automatisch ein Testbericht erstellt, der zugleich als wiederverwendbare Testvorschrift für nachfolgende Tests bzw. Prüfungen verwendet werden kann. Das Erstellen der benutzerspezifischen Testvorschrift erfolgt vorteilhafterweise über eine einfach zu bedienende graphische Benutzeroberfläche. Bereits durchgeführte Prüfungen können

20 archiviert werden, so daß sich Testergebnisse historisch nachverfolgen lassen. Der automatisch erstellte Testbericht wird mit einer speziellen Ansicht dargestellt, so daß ein einfacher Vergleich mit bereits durchgeführten Prüfungen möglich ist.

Die Erfahrung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand bevorzugter

25 Ausführungsbeispiele beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Testsystems,

30 Fig. 2a und 2b zeigen in dem in Fig. 1 dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel auftretende Zustandsübergänge,

Fig. 3 zeigt beispielhaft den Aufbau einer von dem erfindungsgemäßen Testsystem erstellten Testvorschrift, in welche Testprotokolle eingebettet sind,

5 Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel verwendeten graphischen Benutzeroberfläche, und

Fig. 5 zeigt eine weitere Darstellung der in Fig. 4 gezeigten graphischen Benutzeroberfläche.

10

Fig. 1 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Testsystems, welches eine automatische Prüfung eines oder mehrerer Prüflinge mit integrierter Protokollierung und Archivierung der Testergebnisse bereitstellt.

15 Das in Fig. 1 gezeigte Testsystem umfaßt als wesentliche Bestandteile ein Steuermodul 1 sowie mehrere unterschiedliche Testmodule 2a - 2c. Die Testmodule 2a - 2c dienen jeweils zur Ansteuerung desselben oder unterschiedlicher Testgeräte, wobei in Fig. 1 lediglich ein Testgerät 6 dargestellt ist, welches über eine entsprechende Treiber-Schnittstelle 5 von den einzelnen Testmodulen 2a - 2c angesteuert wird. Die einzelnen Testmodule 2a - 2c können
20 beispielsweise unterschiedliche Funktionen an und desselben Prüflings 7 oder unterschiedliche Funktionen verschiedener Prüflinge 7 testen.

Eine zentrale Datenbank 3 dient zum Speichern und testmodul-übergreifenden Verwalten sämtlicher prüflingsbezogener Daten. Jedes zu prüfende Objekt, d.h. jeder Prüfling 7, ist
25 modelliert, d.h. wird durch eine Vielzahl von verschiedenen Prüflingsparametern beschrieben, welche in der Datenbank 3 abgelegt sind. Dabei können zunächst nur die tatsächlich für die Prüfung erforderlichen prüflingsbezogenen Daten vorhanden sein, wobei der Datenumfang entsprechend später dynamisch anwachsen kann. Bei Prüflingen von Energieversorgungseinrichtungen kann es sich beispielsweise um ein Überstrom-Relais
30 oder einen Energiezähler handeln. Des weiteren kann der Prüfling 7 eine Synchronisiereinrichtung sein, welche beim Zuschalten eines Generators an ein Versorgungsnetz erforderlich ist, um die Frequenz, die Spannung und die Phasenlage des

Generators an das Versorgungsnetz anzupassen. Des weiteren kann es sich um einen multifunktionalen Prüfling handeln, wie z.B. einen multifunktionalen Abzweigsschutz, der durch Überwachen des Stroms oder der Impedanz einer Abzweigleitung eines Versorgungsnetzes die Abzweigleitung selektiv abschalten kann. Die in der zentralen 5 Datenbank 3 abgelegten prüflingsbezogenen Parameter können somit beispielsweise die Ein- oder Ausgänge (analog oder digital) der zu testenden Prüflinge sowie deren Funktionen beschreiben. Insbesondere können die prüflingsbezogenen Parameter einzelne Kennlinien, nominelle Strom- oder Spannungswerte oder die schaltungstechnische Umgebung des Prüflings, wie z.B. die Ansteuerung des Prüflings durch einen 10 Transformator etc., betreffen. Die prüflingsbezogenen Parameterdaten der Datenbank 3 müssen vor Durchführen eines Tests durch einen Benutzer dem Testsystem mitgeteilt, d.h. eingegeben werden, wobei vorteilhafterweise diese Eingabe verteilt für die einzelnen Testmodule 2a - 2c erfolgt, insbesondere bei deren Einbettung in die Testvorschrift. Da 15 diese Prüflingsparameterdaten vorzugsweise in einer Datei mit offenem, dokumentiertem Format gespeichert werden, ist es auch möglich, die Prüflingsparameterdaten softwaremäßig auszutauschen, wobei beispielsweise ein Hersteller eines bestimmten Prüflings bereits alle für den entsprechenden Prüfling notwendigen Parameterdaten in einer entsprechenden Datei speichert, die in die Datenbank 3 übernommen werden kann, so daß ein Benutzer die Prüflingsparameterdaten nicht nochmals eingeben muß. Auf die in der 20 Datenbank 3 abgelegten Prüflingsparameterdaten greift sowohl das Steuermodul 1 als auch die einzelnen Testmodule 2a - 2c zu, da diese Daten insbesondere für die Ausführung der einzelnen Testmodule und somit für die Ansteuerung des Testgeräts 6 erforderlich sind.

Des weiteren ist eine zweite zentrale Datenbank 4 für die testmodul-übergreifende 25 Speicherung und Verwaltung von testgerätebezogenen Daten vorgesehen. Jedes anschließbare Testgerät 6 ist in seiner Gesamtheit modelliert, d.h. die die einzelnen Parameter dieses Testgeräts 6 beschreibenden Daten werden zentral in der Datenbank 4 verwaltet. Die in der Datenbank 4 abgelegten Testgeräteparameter betreffen sämtliche physikalischen Eigenschaften der einzelnen Testgeräte, wie beispielsweise Strom- oder 30 Spannungsamplituden, die Anzahl der Meßein- und Ausgänge oder den auf jedem Testgerät zur Verfügung stehenden Speicherbereich. Insbesondere definieren die Testgerätparameter den Typ der einzelnen Testgeräte und geben an, ob beispielsweise mit

den Testgeräten zusätzliche Verstärker oder andere Geräte verbunden sind. Die in der Datenbank 4 abgelegten Testgeräteparameter stehen sowohl dem Steuermodul 1 als auch den einzelnen Testmodulen 2a - 2c zur Verfügung, da auch diese Daten für die Ausführung der einzelnen Testmodule sowie die Ansteuerung der einzelnen Testgeräte 5 über die Schnittstelle 5 erforderlich sind.

Die Datenbanken 3 und 4 können auch durch eine zentrale Datenverwaltung realisiert sein.

Wie bereits zuvor beschrieben worden ist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, 10 benutzerspezifisch einen Testablauf bzw. eine Testvorschrift durch benutzerspezifisches Auswählen und Kombinieren der einzelnen Testmodule 2a - 2c zu erzeugen. Nachdem diese Testvorschrift erstellt worden ist, steuert das Steuermodul 1 die einzelnen Testmodule 2a - 2c gemäß der den Wünschen des Benutzers entsprechend aufgestellten 15 Testvorschrift 6 speziell an und aktiviert diese, so daß die einzelnen Testmodule 2a - 2c sequentiell Teilstests hinsichtlich eines Prüflings 7 oder verschiedener Prüflinge 20 durchführen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird zudem 25 vorgeschlagen, daß vor Durchführung eines Gesamttests eine Überprüfung der Durchführbarkeit des Gesamttests durchgeführt wird. Dies erfolgt dadurch, daß das Steuermodul 1 vor Aktivieren der einzelnen Testmodule 2a - 2c gemäß der benutzerspezifischen Testvorschrift bzw. Testfolge die Anforderungen der von dem Benutzer für seine Testvorschrift ausgewählten Testmodule mit den tatsächlich 30 verfügbaren, d.h. an das Testsystem angeschlossenen Testgeräten 6 vergleicht. Dies erfolgt insbesondere dadurch, daß das Steuermodul 1 auf die in der Datenbank 4 abgelegten Testgeräteparameterdaten zugreift. Mit Inbetriebnahme des Testsystems fragt das Testsystem über die Schnittstelle 5 automatisch sämtliche angeschlossene Testgeräte 6 sowie deren Testgeräteparameterdaten ab und legt die den als angeschlossen erkannten Testgeräten 6 entsprechenden Testgeräteparameterdaten in der Datenbank 4 ab, so daß die 35 Datenbank 4 vor Ausführung eines Tests stets die Testgeräteparameterdaten sämtlicher zur Verfügung stehender Testgeräte 6 beinhaltet. Durch Zugriff auf die in der Datenbank 4 abgelegten Daten kann demnach das Steuermodul 1 in Verbindung mit den Testmodulen

2a - 2c entscheiden, ob die in der benutzerspezifischen Testvorschrift berücksichtigten Testmodule 2a - 2c mit Hilfe der durch die in der Datenbank 4 abgelegten Daten identifizierten angeschlossenen Testgeräte ausgeführt werden können. Ist dies nicht möglich, gibt das Steuermodul 1 eine entsprechende Warnung akustisch oder optisch über eine Anzeigenvorrichtung 12 aus. Zusätzlich kann das Steuermodul 1 optisch die für die Ausführung des Tests erforderlichen Testgeräte über die Anzeige 12 darstellen, so daß beispielsweise die für die Testdurchführung erforderliche Verdrahtung der einzelnen Testgeräte 6 wiedergegeben wird, um einem Benutzer die ordnungsgemäße Durchführung des von ihm benutzerspezifisch zusammengestellten Gesamttests zu erleichtern.

10

Mit Hilfe der zuvor beschriebenen Überprüfung der Verfügbarkeit der erforderlichen Testgeräte ist gewährleistet, daß für den Fall, daß die erforderlichen Testgeräte nicht an das Testsystem angeschlossen sind, bereits vor einer unter Umständen lange dauernden Prüfung entsprechende Maßnahmen getroffen werden und nicht erst während des Prüfablaufs, wenn eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben wird.

Um eine von dem Steuermodul 1 unabhängige Ausführung des Gesamttests zu gewährleisten, wird eine Zustandssteuerung verwendet, die sowohl in dem Steuermodul 1 als auch in den einzelnen Testmodulen 2a - 2c realisiert ist. Fig. 2a zeigt die dabei auftretenden einzelnen Zustände sowie die erlaubten Zustandsübergänge, wobei mit jedem Zustandsübergang eine entsprechende Mitteilung an das Steuermodul 1 verbunden ist, so daß das Steuermodul 1 ständig über den Zustand bzw. den Ablauf der Prüfung informiert ist und entsprechende Zustandsmeldungen ausgeben kann.

25 Wie in Fig. 2a gezeigt ist, wird ausgehend von dem „Initialzustand“ durch die Ansteuerung der einzelnen Testmodule mit Hilfe des Steuermoduls in den Zustand „Testen“ übergegangen (Zustandsübergang < 1 >). Der Testvorgang kann von dem Benutzer angehalten oder unterbrochen werden. Wird der Testvorgang von dem Benutzer lediglich angehalten (Zustandsübergang < 2 >), so schließt das Testsystem noch den laufenden Testschritt ab und geht erst dann in den „Pausezustand“ über (Zustandsübergang < 5 >). Anschließend kann der Testvorgang wieder fortgesetzt werden (Zustandsübergang < 4 >). Wird hingegen der Testvorgang von dem Benutzer

30

unterbrochen (Zustandsübergang < 13 >), so wird der Testvorgang sofort abgebrochen und beendet („Stoppzustand“). Auch eine unterbrochene Prüfung kann von dem Benutzer wieder fortgesetzt werden (Zustandsübergang < 12 >). Wurde ein Testvorgang von dem Benutzer lediglich angehalten, kann auch ausgehend von diesem Zustand die Prüfung

5 unterbrochen und sofort beendet werden (Zustandsübergänge < 6 > und < 8 >). Der Zustandsübergang < 8 > kann auch entfallen. Konnte die Testfolge vollständig abgeschlossen werden, so wird in den Zustand „Test beendet“ übergegangen (Zustandsübergänge < 7 > und < 9 >). Tritt hingegen ein Initialzustand oder während des Testens ein Fehler im System auf, wird über die Zustandsübergänge < 18 >, < 11 > und < 10 > eine Fehlerbehandlung durchgeführt. Ausgehend von den einzelnen in

10 Fig. 2a dargestellten Zuständen kann der Benutzer wieder in den „Initialzustand“ übergehen (Zustandsübergänge < 14 >, < 15 >, < 16 > und < 17 >), wobei damit jeweils ein Löschen der augenblicklichen Testergebnisse verbunden ist.

15 Unter Bezugnahme auf Fig. 2b soll nachfolgend die Fehlerbehandlung während des Testens beschrieben werden. Wie bereits zuvor erwähnt worden ist, wird fortlaufend eine Bewertung der Teilergebnisse des Tests durchgeführt, wobei bei einem fehlerfreien Teilergebnis der Test fortgesetzt wird (Zustandsübergang < 23 >) und bei einem fehlerhaften Teilergebnis in die Fehlerbehandlung übergegangen wird (Zustandsübergang

20 < 19 >). Über den Zustandsübergang < 26 > kann der Benutzer entscheiden, daß er nach Auftreten eines Fehlers - beispielsweise um Zeit zu sparen - den Test sofort beenden will. Ansonsten wird überprüft, ob eine Fehlerroutine installiert ist (Zustandsübergang < 20 >) und - falls nicht - wieder mit dem Testzustand fortgefahrene (Zustandsübergang < 24 >). Ist hingegen die Fehlerroutine installiert (Zustandsübergang < 21 >), so kann der

25 Benutzer innerhalb dieser Fehlerroutine die weitere Durchführung der Prüfung selber bestimmen. Der Benutzer kann bestimmen, daß die Prüfer normal weitergeführt werden soll (Zustandsübergang < 22 >), daß die Prüfung angehalten wird (Zustandsübergang < 28 >) oder die Prüfung sofort abgebrochen wird (Zustandsübergang < 29 >), um die Prüfung beispielsweise später fortzusetzen, wenn nähere Untersuchungen hinsichtlich der

30 Ursache des Fehlers durchgeführt worden sind. Ebenso kann der Benutzer jedoch auch festlegen, daß trotz Auftreten eines Fehlers die Prüfung als abgeschlossen zu betrachten ist (Zustandsübergang < 27 >), weil beispielsweise das Endergebnis der Prüfung bereits

10

feststeht oder der Benutzer den Test trotz Auftreten eines Fehlers als „fehlerfrei“ einstufen will. Über den Zustandsübergang < 25 > wird schließlich automatisch erkannt, daß der ausgeführte Testschritt der letzte Testschritt des Gesamttests ist, so daß in den Zustand „Test beendet“ übergegangen wird.

5

Bei den in Fig. 2a und 2b dargestellten Zustandsdiagrammen wird hinsichtlich der einzelnen Zustände zwischen Anfangszuständen (dargestellt durch einen ausgefüllten schwarzen Kreis) und Endzuständen (dargestellt durch einen von einer Kreislinie umgebenen ausgefüllten schwarzen Kreis) unterschieden. Befindet sich das Testsystem in 10 einem der Endzustände, so können in einem dieser Endzustände die Ergebnisse der Prüfung sowie die von dem Benutzer erstellte Testvorschrift mit sämtlichen für die Prüfung erforderlichen Parametern abgespeichert werden.

Aufgrund der in Fig. 2a und 2b dargestellten Zustandssteuerung ist gewährleistet, daß das 15 Steuermordul 1 ständig über den Fortgang und den Zustand der Prüfung informiert ist, so daß entsprechende Zustandsmeldungen von dem Steuermordul 1 ausgegeben werden können, um den Benutzer entsprechend zu informieren.

Nachfolgend soll unter Bezugnahme auf Fig. 1 die Erstellung einer Testvorschrift gemäß 20 dem erfindungsgemäßen Testverfahren näher erläutert werden.

Nach Inbetriebnahme des Testsystems wird zu Beginn das Steuermordul 1 gestartet und von dem Steuermordul 1 zunächst eine leere Testvorschrift, d.h. ein noch nicht ausgefülltes Prüfdokument, erstellt und auf einem als Anzeigeeinrichtung 12 dienenden Bildschirm 25 dargestellt. In diese Testvorschrift kann der Benutzer über entsprechende Eingabemittel 9, beispielsweise ein Keyboard oder eine Maus, beliebige Texte eingeben, Formatieren oder Bearbeiten. Ebenso können andere Standardobjekte, wie beispielsweise ActiveX-Objekte (Grafiken, Tabellen) beliebig eingesetzt werden. Einzelne Testmodule, d.h. Teilprüfungen, werden durch den Benutzer in der gewünschten Reihenfolge ausgewählt 30 und auf diese Weise in die von dem Steuermordul 1 erstellte Testvorschrift sequentiell eingefügt. Zwischen den einzelnen Testmodulen kann wiederum ein gewünschter Text oder Kommentar usw. eingegeben bzw. eingebettet werden. Mit dem Auswählen eines

Testmoduls 2a - 2c wird automatisch von dem Steuermodul 1 ein von dem eingefügten Testmodul bereitgestellter Testbericht bzw. Testprotokoll an der entsprechenden Stelle in dem Prüfdokument eingefügt. Dieser testmodulspezifische Testbericht enthält zunächst noch keine Ergebnisse. Zugleich wird mit dem Einfügen eines Testmoduls 2a - 2c die
5 Eingabe von Testparametern über die Eingabeeinrichtung 9 ermöglicht. Diese Testparameter sind für jedes Testmodul benutzerspezifisch einzugeben und legen den Testablauf, wie beispielsweise einzelne auszutestende Punkte, fest. Die Testparameter können beispielsweise durch automatisches Öffnen einer entsprechenden Eingabemaske eingegeben werden. An dieser Stelle können auch vom Benutzer weitere
10 Prüflingsparameter eingegeben werden, um den Bestand der zentralen Prüflingsparameterverwaltung 3 zu ergänzen.

Nachdem auf diese Weise eine Testvorschrift bzw. ein Prüfdokument mit mehreren in beliebiger Reihenfolge angeordneten Testmodulen 2a - 2c von dem Benutzer erstellt
15 worden ist, kann der Benutzer über das Steuermodul 1 den Test starten, wobei sowohl der Gesamttest als auch ein bestimmtes einzelnes Testmodul ausgeführt werden kann. Insbesondere kann der Benutzer vor Starten des Tests auf einfache Art und Weise die tatsächlich auszuführenden Testmodule in der von ihm erstellten Testvorschrift auswählen. Die Testergebnisse werden automatisch auf der Anzeigeeinrichtung 12 angezeigt und
20 können zudem ausgedruckt werden. Des weiteren werden die Testergebnisse automatisch von dem Steuermodul 1 in das von dem Benutzer erstellte Prüfdokument; d.h. in die Testvorschrift, übernommen, so daß der Benutzer die gesamte Testvorschrift zusammen mit den Testergebnissen in entsprechenden Speichermitteln 10, beispielsweise in einer Datenbank, abspeichern und ablegen kann.

25

Eine einmal durchgeführte Prüfung kann als Vorlage für eine neue Prüfung bzw. als Vorlage für eine erneute Durchführung derselben Prüfung verwendet werden. Zu diesem Zweck muß der Benutzer lediglich eine in den Speichermitteln 10 abgelegte ältere Testvorschrift laden und die darin abgelegten Testergebnisse - falls vorhanden - über
30 entsprechend vorgesehene Löschmittel 8 löschen. Nach Löschen der alten Testergebnisse steht wieder die Testvorschrift in ihrer ursprünglichen Form zur Verfügung und kann insbesondere durch den Benutzer durch Auswahl weiterer Testmodule 2a - 2c bzw. durch

Löschen bereits ausgewählter Testmodule ergänzt oder verändert werden. Dieses Verfahren ist insbesondere hilfreich, um einzelne Prüfungen miteinander zu vergleichen. Die von dem Benutzer zuletzt durchgeführte bzw. aus den Speichermitteln 10 geladene Prüfung bleibt vorteilhafterweise zunächst erhalten und wird neben der von dem Benutzer 5 neu durchgeführten Prüfung auf der Anzeigeneinrichtung 12 dargestellt, so daß die einzelnen Prüfungen auf einfache Weise verglichen und insbesondere ein Trend bei der Prüfung erkannt werden kann.

Als Hilfsmittel für besonders komplexe Abläufe in dem Testsystem kann das Steuermodul 10 1 und/oder die einzelnen Testmodule 2a - 2c durch eine sogen. Makro-Programmierung (Basic Scripting) automatisiert werden. Dies geschieht über entsprechende Programmiermittel 11, wobei die Programmierung insbesondere über eine Tastatur erfolgen und abgerufen werden kann.

15 Wie bereits anhand Fig. 2a und 2b beschrieben worden ist, kann ein Benutzer über das Steuermodul 1 jedes Testmodul beliebig starten, stoppen oder pausieren. Des weiteren kann der Benutzer über die Löschmittel 8 bereits vorhandene Testergebnisse zurücksetzen, d.h. löschen. Vorteilhafterweise müssen vor Durchführen eines neuen Tests zunächst bestehende Testergebnisse gespeichert oder gelöscht werden, um somit nicht die 20 bestehenden Testergebnisse ungewollt zu überschreiben.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel für eine von einem Benutzer erstellte Testvorschrift 13. Der Benutzer hat in die Testvorschrift 13, d.h. das entsprechende Prüfdokument, zunächst ein erstes Textfeld 14 eingefügt, welches beispielsweise globale Testinformationen über die 25 Person des Benutzers, das Testobjekt, das Testdatum usw. enthalten kann. Anschließend hat der Benutzer ein Grafikfeld 15 eingebettet, wobei das Steuermodul 1 vorteilhafterweise dieses Grafikfeld 15 automatisch erzeugt und darin Verdrahtungsinformationen für den Benutzer hinsichtlich des Anschlusses seiner Testgeräte an dem Prüfling enthält. Dieses Grafikfeld 15 wird insbesondere von dem Steuermodul 1 erst nach Auswählen einzelner 30 Testmodule erstellt, wobei bei Auswahl eines Testmoduls das Steuermodul durch Zugriff auf die in Fig. 1 dargestellte zentrale Datenbank 4 mit den darin abgelegten Testgeräteparameterdaten die notwendige Verdrahtung des entsprechenden Testgeräts

ermittelt und in dem Grafikfeld 15 anzeigt. Anschließend hat der Benutzer einen weiteren Text 16 eingegeben, welcher beispielsweise als Überschrift und Definition des nachfolgend von ihm ausgewählten ersten Testmoduls 17 dient. Nach Auswahl des ersten Testmoduls 17 wird dieses automatisch von dem Steuermodul in die Testvorschrift 13 eingebettet und 5 in Form eines Testprotokolls in der Testvorschrift 13 wiedergegeben, wobei der Benutzer den Umfang der Darstellung dieses Testprotokolls bestimmen kann. Auf diese Weise kann der Benutzer festlegen, welche Testergebnisse des entsprechenden Testmoduls für ihn tatsächlich interessant sind. Auf ähnliche Weise können weitere Testüberschriften 18 und weitere Testmodule 19 eingefügt werden. Am Ende der Testvorschrift wird automatisch 10 von dem Steuermodul eine übergreifende Statistik 20, d.h. eine globale Bewertung sämtlicher von dem Benutzer eingebetteter Testmodule 17 und 19 erzeugt und eingefügt, welche beispielsweise Informationen über die Anzahl der eingefügten Testmodule, die Anzahl der getesteten Testmodule, die Anzahl der fehlerfreien Testmodule und die Anzahl der fehlerhaften Testmodule beinhaltet. Vorteilhafterweise kann beispielsweise vor der 15 Verdrahtungsinformation 15 von der zentralen Prüflingsparameterverwaltung auch ein Informationsfeld über die Prüflingsparameter des Tests eingefügt werden.

Auf diese Weise kann mit Hilfe des erfindungsgemäßen Testsystems einfach ein komplexer Prüfablauf von einem Benutzer gemäß seinen speziellen Anforderungen erstellt und eine 20 globale Gesamtbewertung des von ihm festgelegten Gesamttests ermittelt werden.

Die in Fig. 3 beispielhaft dargestellte Testvorschrift kann von dem Benutzer - wie bereits beschrieben worden ist - abgespeichert werden, wobei zusammen mit der Testvorschrift die möglicherweise innerhalb der einzelnen Testprotokolle enthaltenen Testergebnisse 25 sowie die in der Testvorschrift eingebetteten Testmodule abgelegt und gespeichert werden. Des weiteren werden zusammen mit der Testvorschrift 13 die für die einzelnen Testmodule eingegebenen Testparameter und vorteilhafterweise auch die für die Durchführung der eingebetteten Testmodule aus den Datenbanken 3 und 4 ausgelesenen Prüflingsparameter und Testgeräteparameter gespeichert, so daß nach Laden der Testvorschrift 13 dieselbe 30 Prüfung erneut problemlos durchgeführt werden kann. Vor Durchführen derselben Prüfung müssen jedoch über die Löschmittel 8 die zuletzt ermittelten Testergebnisse gelöscht werden. Da zwischenzeitlich auch andere oder neue Testgeräte an das Testsystem

angeschlossen sein können, wird die Datenbank 4, welche sämtliche Testgeräteparameter der an das Testsystem angeschlossenen Testgeräte beinhaltet, ständig aktualisiert, d.h. die an die Schnittstelle 5 angeschlossenen Testgeräte 6 werden ständig überprüft und die entsprechenden Testgeräteparameter in der Datenbank 4 abgelegt. Beim Starten eines
5 neuen Tests können dann die Testmodule auf die jeweils aktuellen Testgeräteparameter zugreifen.

Das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Prinzip wurde zuvor allgemein unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis 3 anhand eines beliebigen Prüflings 7 erläutert, wobei der
10 Prüfling 7 insbesondere ein multifunktionaler elektrischer Prüfling sein kann, der somit mehrere Funktionen zur Verfügung stellt.

Bevorzugt wird die vorliegende Erfindung jedoch zum Testen der Funktionsfähigkeit von Energieversorgungseinrichtungen bzw. deren Bestandteile eingesetzt. Des weiteren ist das
15 erfindungsgemäße Testsystem bzw. das erfindungsgemäße Testverfahren bevorzugt rechnergestützt realisiert, wobei der Benutzer vorteilhafterweise menügesteuert über eine graphische Benutzeroberfläche mit dem Testsystem kommunizieren kann.

Nachfolgend wird daher anhand Fig. 4 und 5 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der
20 vorliegenden Erfindung anhand einer graphischen Benutzeroberfläche erläutert, welche für das 32-Bit Betriebssystem Microsoft-Windows 95 oder Microsoft-Windows NT entwickelt worden ist und auf einer Microsoft-ActiveX/OLE-Implementierung beruht.

Die Benutzeroberfläche besitzt zunächst eine Menüleiste 21, welche die für Windows-
25 Anwendungen üblichen Menübefehle bereitstellt. Insbesondere können über diese Menüleiste erstellte Testvorschriften bzw. Prüfdokumente gespeichert, geladen, gedruckt, neu erstellt, geändert, formatiert usw. werden. Über den Menüpunkt „Insert“ kann ein neues Testmodul in eine Testvorschrift eingefügt werden, während über den Menüpunkt „Test“ der Test gemäß der erstellten Testvorschrift gestartet, angehalten, unterbrochen
30 bzw. fortgesetzt werden kann. Ebenso können über diesen Menüpunkt bestimmte Testergebnisse gelöscht werden. Über den Menüpunkt „Script“ kann die bereits zuvor erwähnte Makro-Programmierung durchgeführt werden, während über den Menüpunkt

15

„View“) zwischen unterschiedlichen Ansichten, wie beispielsweise einer sogen. Icon-Ansicht oder einer Listenansicht, der eingebetteten Testmodule umgeschaltet werden kann. Über den Menüpunkt „Windows“ bzw. „Help“ können die dargestellten Fenster angeordnet bzw. eine Hilfefunktion aufgerufen werden.

5

Unterhalb der Menüleiste 21 sind für die wesentlichen zuvor beschriebenen Menübefehle Buttons dargestellt, die somit einen vereinfachten Zugriff auf die wichtigen Menübefehle ermöglichen. Des weiteren sind darunter Einstellfelder bzw. Formatierbuttons 23 dargestellt, welche insbesondere zur Formatierung eines eingegebenen Textes bzw. einer 10 eingebetteten Grafik dienen.

Das Steuermodul überwacht dynamisch sämtliche verfügbaren Testmodule, die insbesondere in Form einer Datenbank in dem Testsystem abgelegt sind. Die verfügbaren Testmodule werden ständig in einem Feld 29 angezeigt. Auf diese Weise können 15 wahlweise neue Testmodule nachgerüstet werden, die automatisch erkannt und sofort dem Benutzer über das Feld 29 zur Verfügung gestellt werden.

Das Feld 25 stellt die von dem Benutzer erstellte Testvorschrift bzw. das von dem Benutzer erstellte Prüfdokument dar. In dieses Feld kann der Benutzer beliebigen Text 20 eingeben oder Grafiken einbetten sowie Verbindungen zu anderen Standarddateien herstellen. Ein Testmodul wird aus dem Testmodulbereich 29 ausgewählt, in dem mit dem Mauszeiger ein dem Testmodul entsprechendes Symbol angeklickt und an der augenblicklichen Position des Cursors in dem Feld 25 eingefügt wird. Das Testmodul wird sofort in Form einer entsprechenden Protokollansicht dargestellt, welche die (zunächst 25 nicht vorhandenen) Testergebnisse des entsprechenden Testmoduls sowie gegebenenfalls auch die entsprechenden Testgeräte- und Prüflingsparameterinformationen wiedergibt.

Oberhalb des eigentlichen Testvorschriftfeldes 25 ist ein weiteres Feld bzw. Fenster 24 geöffnet, welches in Listenform sämtliche von dem Benutzer bisher ausgewählte 30 Testmodule darstellt, wobei die einzelnen Testmodule individuell für einen nachfolgenden Test über die mit Haken versehenen Kästchen aktiviert und ausgewählt werden können.

In dem Listenfeld 24 werden die ausgewählten Testmodule zusammen mit dem augenblicklichen Status des entsprechenden Testmoduls sowie eine Information über die für das entsprechende Testmodul erforderliche Testgerätekonfiguration dargestellt.

5

Im oberen Bereich der in Fig. 4 gezeigten graphischen Benutzeroberfläche sind Buttons 26 dargestellt, über die ein bestimmtes Testmodul, welches in dem Listenfeld 24 hervorgehoben dargestellt ist, individuell gestartet werden kann sowie die diesem Testmodul entsprechenden Testergebnisse gelöscht werden können und die für die Ausführung dieses Testmoduls erforderliche Testgerätekonfiguration überprüft, d.h. verifiziert werden kann.

10

Daneben sind Buttons 27 dargestellt, mit denen sowohl ein einzeln ablaufendes Testmodul sowie der Gesamttest abgebrochen oder angehalten werden kann.

15

Schließlich sind auch Buttons 28 dargestellt, wodurch ein Test sämtlicher eingebetteter Testmodule in der von dem Benutzer ausgewählten Reihenfolge, ein Löschen sämtlicher Testergebnisse sowie eine Überprüfung der für sämtliche Testmodule erforderlichen Testgerätekonfiguration möglich ist.

20

Wie bereits zuvor beschrieben worden ist, wird nach Auswählen eines neuen Testmoduls aus dem Testmodulbereich 29 automatisch eine Eingabemaske geöffnet, die ein Einstellen der für die Durchführung des entsprechenden Testmoduls erforderlichen Testparameter ermöglicht. Dieser Zustand ist in Fig. 5 dargestellt.

25

Die in Fig. 5 dargestellte Eingabemaske 31 enthält wiederum eine Menüleiste, über die die einzelnen Eigenschaften des Testmoduls geladen oder verändert werden können. Die wesentlichen Menüpunkte sind in einer Buttonleiste 33 wiederum zusammengefaßt. Des weiteren enthält diese Eingabemaske Buttons 32, über die das individuelle Testmodul einzeln, d.h. getrennt von dem Gesamttest, durchgeführt sowie abgebrochen und angehalten werden kann. Des weiteren können über einen dieser Buttons die Testergebnisse des entsprechenden Testmoduls gelöscht werden. Zudem ist es möglich, das

30

Testmodul auch ohne Erstellung eines Test- bzw. Prüfberichts durchzuführen, was insbesondere für die Fehlersuche hilfreich ist.

In einem Feld 35 der Eingabemaske 31 ist die dem Testmodul eigene Kennlinie zwischen
5 dem Differentialstrom und dem Stabilisierungsstrom für einen elektrischen Prüfling einer
Energieversorgungseinrichtung dargestellt. Der Benutzer hat nunmehr durch Anklicken
eines beliebigen Punktes innerhalb des Kennlinienfeldes 35 die Möglichkeit, den
entsprechenden Punkt als Testpunkt für die Durchführung des Testmoduls auszuwählen,
wobei der entsprechende Testpunkt in ein Anzeigenfeld 34 übernommen wird. Durch die
10 neben diesem Anzeigenfeld dargestellten Buttons können einzelne oder sämtliche
Testpunkte wieder entfernt werden. Unterhalb des Anzeigenfeldes kann die Testart für den
durch das Testmodul durchzuführenden Test festgelegt werden, wobei beispielhaft ein
Dreiphasensystem geprüft werden kann, wobei die drei Phasen durch A, B und C und
Erde N abgekürzt werden. Durch Auswählen des Feldes „B-N“ wird dementsprechend ein
15 Fehler zwischen der zweiten Phase und Erde überprüft. Darunter wird hinsichtlich eines
gewählten Testpunkts die tatsächlich gemessene Ansprechzeit sowie die sich daraus
ergebende Abweichung wiedergegeben.

In dem Anzeigenfeld 34 werden zudem für jeden ausgewählten Testpunkt nach
20 Durchführen eines Tests die gemessene Ansprechzeit „ t_{act} “ und die vorgegebene
Ansprechzeit „ t_{norm} “ angezeigt.

Sowohl in Fig. 4 als auch in Fig. 5 werden für den Benutzer nicht verfügbare Buttons,
z.B. der Testbutton vor Speichern oder Löschen bestehender Testergebnisse, grau
25 dargestellt.

Innerhalb der Eingabemaske 31 kann zwischen unterschiedlichen Ansichten zur Eingabe
verschiedener Testparameter für das ausgewählte Testmodul umgeschaltet werden. Des
weiteren ist es auch möglich, zwischen der in Fig. 5 dargestellten Eingabemaske 31 sowie
30 der ebenfalls in Fig. 5 dargestellten Testberichtansicht umzuschalten, wobei das
Testberichtfeld 25 mit der eigentlichen Testvorschrift vorzugsweise ständig im Hintergrund
dargestellt wird. Das über die Eingabemaske 31 augenblicklich bearbeitete Testmodul wird

18

innerhalb der Testvorschrift 25 (wie durch das Bezugszeichen 30 angedeutet) hervorgehoben dargestellt.

A N S P R Ü C H E

1. Testsystem zum Testen der Funktionsfähigkeit von Prüflingen,
5 mit mindestens zwei unterschiedlichen Testmodulen (2a - 2c), welche jeweils einen Prüfling (7) hinsichtlich eines bestimmten Funktionsaspektes testen, und mit einem Steuermodul (1), welches die Testmodule (2a - 2c) gemäß einer benutzerspezifischen Testvorschrift (13) ansteuert und somit aktiviert.
- 10 2. Testsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die benutzerspezifische Testvorschrift (13) durch benutzerspezifisches Auswählen und Kombinieren der Testmodule (2a - 2c) erstellbar ist.
- 15 3. Testsystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Erstellung der benutzerspezifischen Testvorschrift (13) rechnergestützt über eine graphische Benutzeroberfläche erfolgt.
- 20 4. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Steuermodul (1) automatisch alle verfügbaren Testmodule (2a - 2c) ermittelt und anzeigt.
- 25 5. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in die benutzerspezifische Testvorschrift (13) Standardobjekte (14, 15, 16, 18) bestimmter Datenformate einbindbar sind.
- 30 6. Testsystem nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

20

daß die einbindbaren Standardobjekte Texte (14, 16, 18), Grafiken (15) und/oder Dateien sind.

7. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 **gekennzeichnet durch**
Programmiermittel (11), um bestimmte Abläufe des Steuermoduls (1) oder eines Testmoduls (2a - 2c) benutzerspezifisch zu automatisieren.

8. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 **gekennzeichnet durch**
zentrale Prüflingsparameter-Speichermittel (3) zum Speichern und Verwalten von prüflingsbezogenen Daten, welche Eigenschaften der zu testenden Prüflinge (7) beschreiben, wobei das Steuermodul (1) und/oder die Testmodule (2a - 2c) auf die in den zentralen Prüflingsparameter-Speichermitteln (3) gespeicherten prüflingsbezogenen Daten
15 zugreifen.

9. Testsystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die prüflingsbezogenen Daten eingebbar und/oder austauschbar sind.

20
10. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
zentrale Testgeräteparameter-Speichermittel (4) zum Speichern und Verwalten von testgerätebezogenen Daten, welche Eigenschaften von durch die Testmodule (2a - 2c)
25 angesteuerten Testgeräten (6) beschreiben, welche zum Testen des oder der Prüflinge (7) vorgesehen sind, wobei das Steuermodul (1) und/oder die Testmodule (2a - 2c) auf die in den zentralen Testgeräteparameter-Speichermitteln (4) gespeicherten testgerätebezogenen Daten zugreifen.

30 11. Testsystem nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,

daß die testgerätebezogenen Daten bei Inbetriebnahme des Testsystems automatisch durch Überprüfen der an das Testsystem angeschlossenen Testgeräte (6) erzeugt werden und/oder von einem Benutzer eingebbar sind.

5 12. Testsystem nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Testsystem vor Ausführung der benutzerspezifischen Testvorschrift (13) anhand
der in den zentralen Testgeräteparameter-Speichermitteln (4) gespeicherten
testgerätebezogenen Daten feststellt, ob die zur Verfügung stehenden Testgeräte (6) für die
10 Ausführung der Testvorschrift (13) geeignet sind.

13. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Testmodule (2a - 2c) verschiedene Funktionsaspekte ein und desselben Prüflings
15 (7) oder verschiedener an das Testsystem angeschlossener Prüflinge testen.

14. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Testsystem bei Ausführung der benutzerspezifischen Testvorschrift (13) und
20 Aktivierung der Testmodule (2a - 2c) automatisch einen Testbericht über die
Testergebnisse der Einzeltests der gemäß der Testvorschrift (13) angesteuerten Testmodule
(2a - 2c) erstellt.

15. Testsystem nach Anspruch 14,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß das Steuermodul (1) den Testbericht automatisch in die benutzerspezifische
Testvorschrift (13) einfügt.

16. Testsystem nach Anspruch 15,
30 gekennzeichnet durch
Löschenmittel (8), um innerhalb der Testvorschrift (13) einzelne oder sämtliche
Testergebnisse zu löschen.

17. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch

Eingabemittel (9, 31), um für die einzelnen Testmodule (2a - 2c) Testparameter für den
5 Einzeltest des entsprechenden Testmoduls (2a - 2c) einzugeben.

18. Testsystem nach Anspruch 17 und Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Steuermodul (1) automatisch nach Auswahl eines Testmoduls (2a - 2c) die
10 Eingabemittel (9, 31) aktiviert.

19. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Steuermodul (1) nach Erstellen der benutzerspezifischen Testvorschrift (13)
15 Informationen (15) über die Verdrahtung des Testsystems mit dem zu testenden Prüfling
(7) anzeigt.

20. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
20 Speichermittel (10) zum Speichern der benutzerspezifischen Testvorschrift (13).

21. Testsystem nach Anspruch 20 und den Ansprüchen 8, 10 und 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Speichermittel (10) die benutzerspezifische Testvorschrift (13) zusammen mit
25 sämtlichen für die Durchführung des Tests erforderlichen Parameterdaten speichern.

22. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Steuermodul (1) Zustandsinformationen von den Testmodulen (2a - 2c) erhält, die
30 den Zustand der Testmodule (2a - 2c) beschreiben, und die Zustandsinformationen über
entsprechende Wiedergabemittel (12) wiedergibt.

23. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Testmodule (2a - 2c) einzeln ansteuerbar sind.

5

24. Testsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß bestimmte Funktionen des Steuermoduls (1) und/oder der Testmodule (2a - 2c) durch
einen benutzerspezifischen Zugriffscode geschützt sind.

10

25. Verwendung eines Testsystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum
Testen der Funktionsfähigkeit von elektrischen Bestandteilen von
Energieversorgungseinrichtungen.

15

26. Verfahren zum Testen der Funktionsfähigkeit von Prüflingen, umfassend die
Schritte

- a) Bereitstellen mehrerer unterschiedlicher Testmodule (2a - 2c), welche jeweils einen elektrischen Prüfling (7) hinsichtlich eines bestimmten Funktionsaspekts testen,
- b) Auswählen von bestimmten Testmodulen (17, 19) aus den bereitgestellten Testmodulen
20 (2a - 2c),
- c) Erstellen einer sequentiellen Testvorschrift (13) für einen benutzerspezifischen Test
durch Kombinieren der in Schritt b) ausgewählten bestimmten Testmodule (17, 19), und
- c) Testen eines Prüflings (7) gemäß der in Schritt c) erstellten sequentiellen Testvorschrift
(13).

25

27. Verfahren nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Schritt b) ein ausgewähltes Testmodul (17, 19) automatisch in eine bestehende
Testvorschrift (13) eingefügt wird.

30

28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27,

24

dadurch gekennzeichnet,

daß nach Auswahl eines bestimmten Testmoduls (17, 19) für die Testvorschrift (13) die Testparameter für das ausgewählte Testmodul eingestellt werden.

5 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28,

dadurch gekennzeichnet,

daß nach Schritt d) automatisch ein Testbericht über die Testergebnisse des benutzerspezifischen Tests erstellt wird.

10 30. Verfahren nach Anspruch 29,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Testvorschrift (13) mit dem Testbericht und allen für die Ausführung der durch die Testvorschrift (13) ausgewählten Testmodule (17, 19) erforderlichen Parameter abgespeichert wird, und

15 daß die Testvorschrift (13) nach Löschen der Testergebnisse für einen neuen Testvorgang wiederverwendet wird.

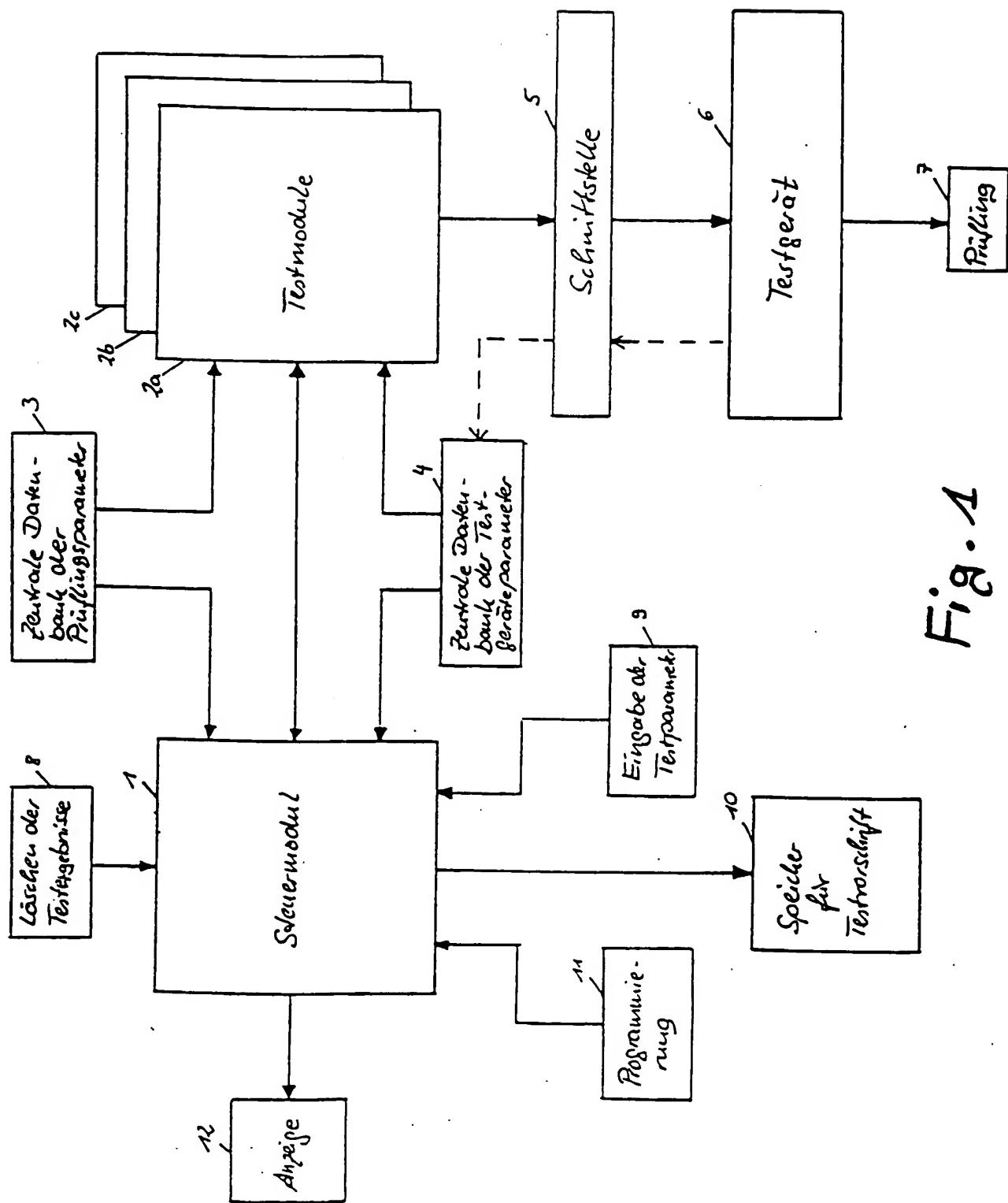


Fig. 1

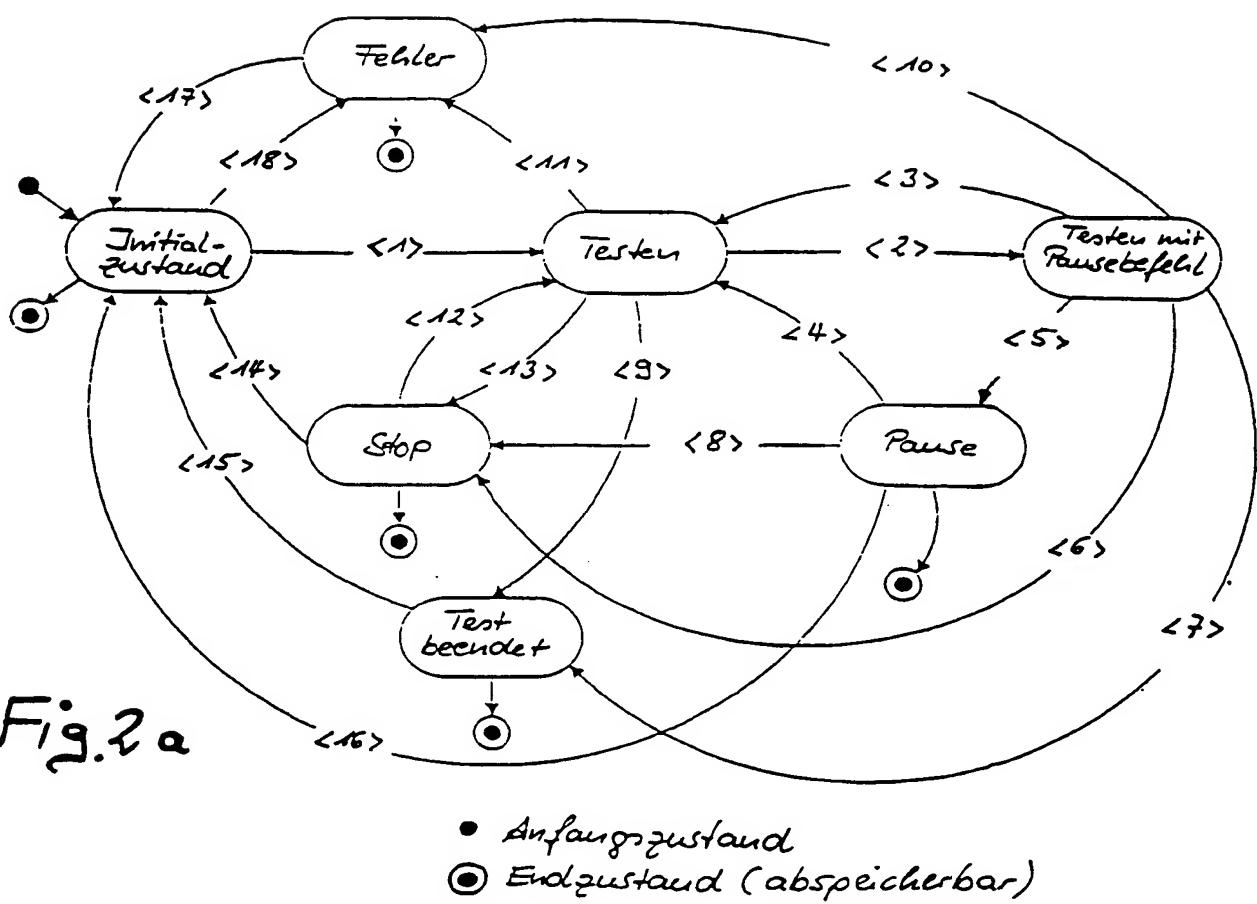


Fig. 2a

- Anfangszustand
- Endzustand (abspeicherbar)

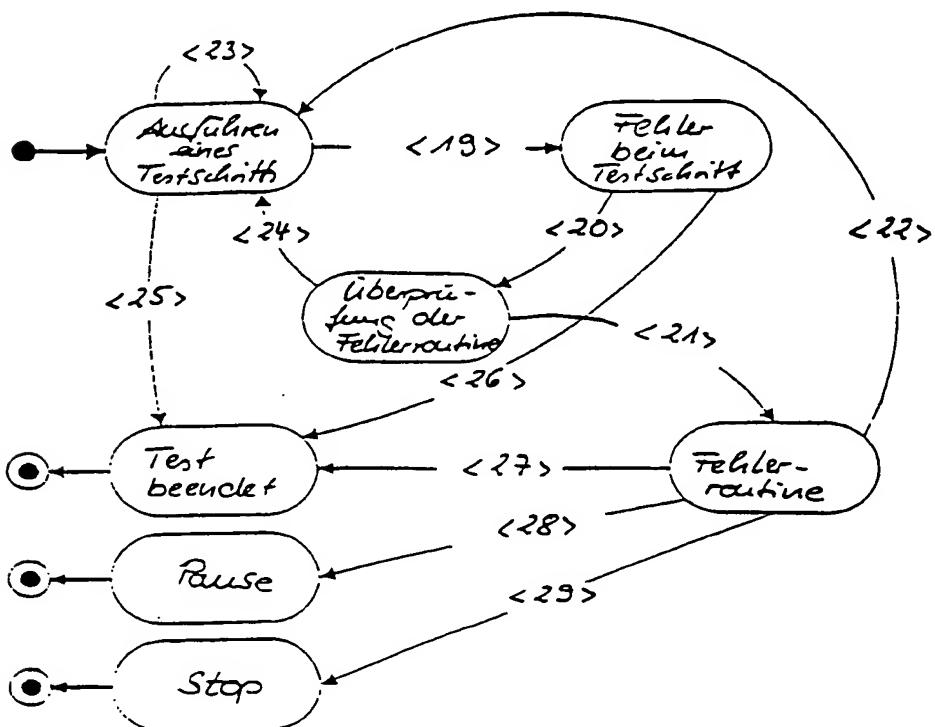


Fig. 2b

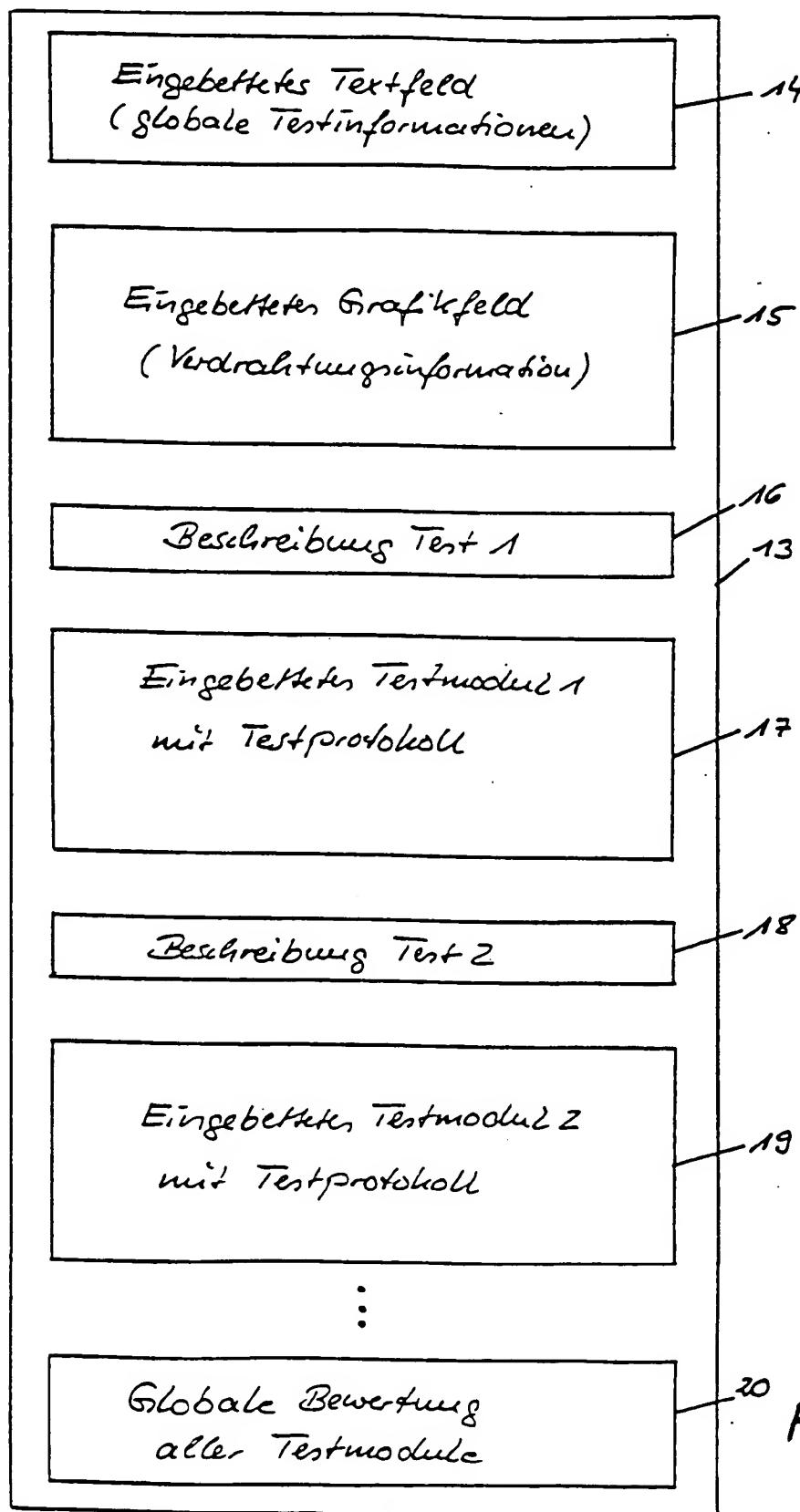


Fig. 3

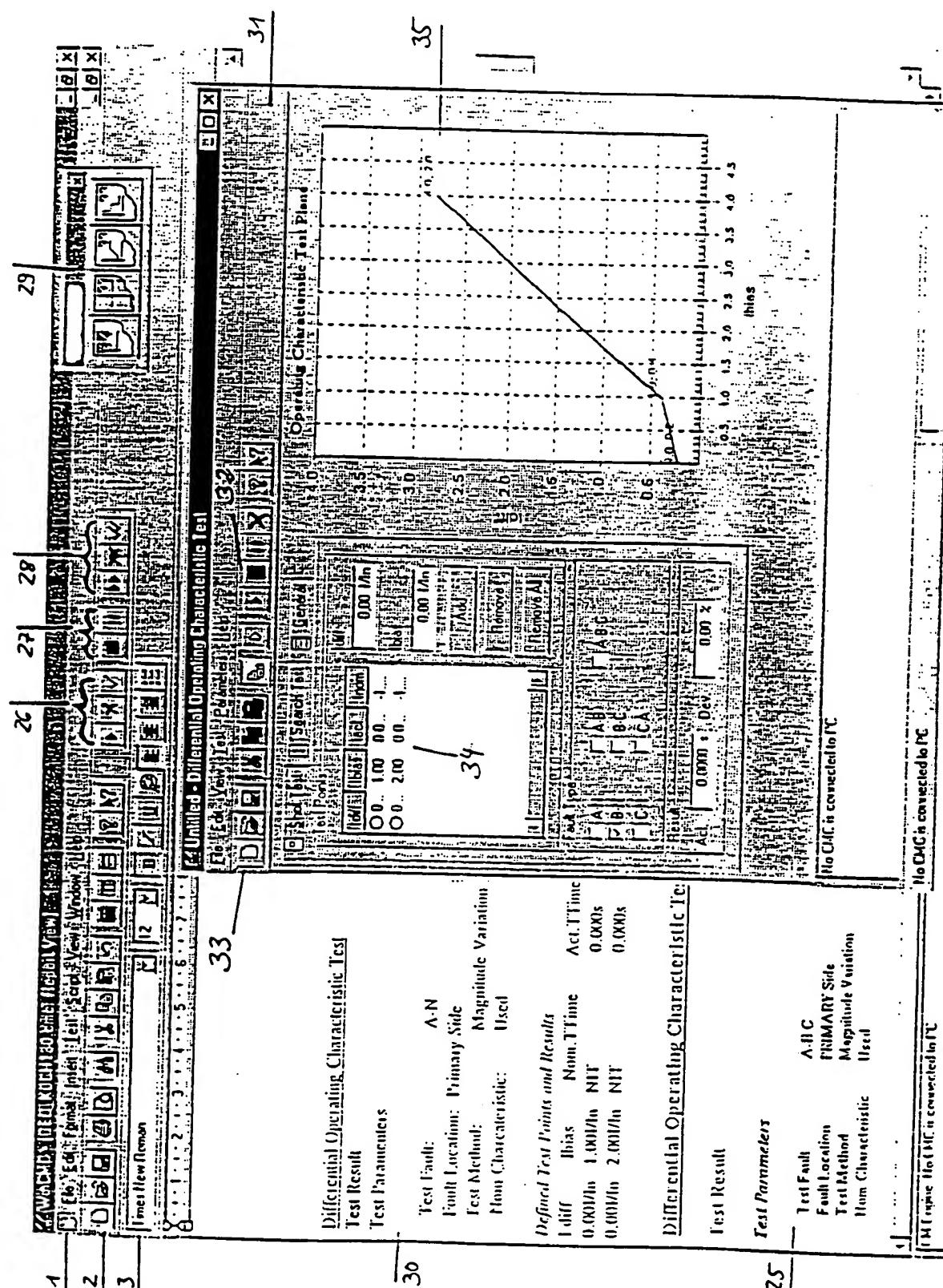
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	-0 x
File	WinCMC	GEC	KOCHI30cmc	Intel	Start	Serial	View	Window	Help	
Edit	Find									
Form										
Tools										
Variables										
24										
WinCMC - GEC KOCHI30cmc										
WEC KOCHI30cmc: Init View										
File	Exit	Find	Intel	Start	Serial	View	Window	Help		
Edit										
Form										
Tools										
Variables										
25										
Differential Operating Characteristic Test Report										
Test Result										
Test Parameters										
Test Fault	C.A.									
Fault Location	PRIMARY Side									
Test Method	Magnitude Variation									
Item Characteristic:	Used									
Defined Test Points and Results										
Diff	Max	Home Time	Act Time	Tested	Result	Man Assessed				
0.10m	0.30m	0T	0.000 s	no	no	no				
0.01m	0.30m	0.100 s	0.000 s	no	no	no				
CWE engine no CMIC is connected to PC										
Fault location										

Fig. 4

Fault location: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

[REDACTED]

5/5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/01524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01R31/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 296 884 A (SCHLUMBERGER) 28 December 1988 see claims 1-6 ---	1-30
X	EP 0 508 290 A (ROHDE & SCHWARZ) 14 October 1992 see claim 1 ---	1-30
A	HACHER: "Pc-messtechnik" ELEKTRONIK, vol. 43, no. 10, 17 May 1994, pages 98-103, XP000450813 see page 103 ---	1 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 1998

Date of mailing of the international search report

20/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iwansson, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/EP 98/01524

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>"Datenlogger" ELEKTROTECHNIK, vol. 70, no. 22, 16 December 1988, WURZBURG, DE, pages 22-25, XP000111409 see page 22</p> <p>---</p>	1
A	<p>DOUGLAS KIRSOP: "signal switching in automated test equipment" MACHINE DESIGN, vol. 60, no. 29, December 1988, CLEVELAND, OHIO, US, pages 75-80, XP000046804 see page 77</p> <p>---</p>	1
A	<p>"le test a son atelier flexible" MESURES, vol. 58, no. 655, May 1993, PARIS, FR, page 106-108 XP000363917 see page 108</p> <p>---</p>	1
A	<p>EP 0 336 656 A (HEWLETT-PACKARD) 11 October 1989 see claim 1</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte	onal Application No
PCT/EP 98/01524	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 296884	A	28-12-1988	US	4862067 A	29-08-1989
EP 508290	A	14-10-1992	DE	4111181 A	08-10-1992
			DE	59202896 D	24-08-1995
			US	5278565 A	11-01-1994
EP 336656	A	11-10-1989	US	4949290 A	14-08-1990
			DE	68919107 D	08-12-1994
			DE	68919107 T	09-03-1995
			JP	2022565 A	25-01-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01524

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G01R31/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 296 884 A (SCHLUMBERGER) 28. Dezember 1988 siehe Ansprüche 1-6 ---	1-30
X	EP 0 508 290 A (ROHDE & SCHWARZ) 14. Oktober 1992 siehe Anspruch 1 ---	1-30
A	HACHER: "Pc-messtechnik" ELEKTRONIK, Bd. 43, Nr. 10, 17. Mai 1994, Seiten 98-103, XP000450813 siehe Seite 103 --- -/-	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipes oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juli 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevoilächtigter Bediensteter

Iwansson, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01524

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	"Datenlogger" ELEKTROTECHNIK, Bd. 70, Nr. 22, 16.Dezember 1988, WURZBURG, DE, Seiten 22-25, XP000111409 siehe Seite 22 ---	1
A	DOUGLAS KIRSOPO: "signal switching in automated test equipment" MACHINE DESIGN, Bd. 60, Nr. 29, Dezember 1988, CLEVELAND, OHIO, US, Seiten 75-80, XP000046804 siehe Seite 77 ---	1
A	"le test a son atelier flexible" MESURES, Bd. 58, Nr. 655, Mai 1993, PARIS, FR, Seite 106-108 XP000363917 siehe Seite 108 ---	1
A	EP 0 336 656 A (HEWLETT-PACKARD) 11.Oktober 1989 siehe Anspruch 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01524

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 296884	A	28-12-1988	US	4862067 A		29-08-1989
EP 508290	A	14-10-1992	DE	4111181 A		08-10-1992
			DE	59202896 D		24-08-1995
			US	5278565 A		11-01-1994
EP 336656	A	11-10-1989	US	4949290 A		14-08-1990
			DE	68919107 D		08-12-1994
			DE	68919107 T		09-03-1995
			JP	2022565 A		25-01-1990

THIS PAGE BLANK (USPTO)